

## **Vzdělávací oblast: Člověk a příroda**

### **Předmět: Chemie**

#### **Charakteristika předmětu Chemie**

Vyučovací předmět chemie je součástí vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Je členěn do dvou ročníků II. stupně ZŠ v 8. a 9. ročníku a má týdenní dotaci dvě hodiny.

#### **Vzdělávání v předmětu chemie:**

- žáci poznávají praktické využití přírodovědných poznatků, poznávají vědecké základy výroby a osvojují si některé pracovní dovednosti
- směřuje k podchycení a rozvíjení zájmu o obor
- vede k poznávání základních chemických pojmů a zákonitostí na příkladech směsí, chemických látek a jejich reakcí s využíváním jednoduchých chemických pokusů
- učí řešit problémy a správně jednat v praktických situacích, vysvětlovat a zdůvodňovat chemické jevy v LP a chemických praktikách sami žáci zasahují do přírodního dění, osvojují si vlastní činnosti i metodu poznávání
- učí se poznatky využívat k rozvíjení odpovědných občanských postojů, formování vztahu člověka ke světu a vztahu ke společnosti
- poskytuje určitou soustavu praktických dovedností a návyků, upevňuje dovednosti pracovat podle pravidel bezpečné práce s chemikáliemi a schopnost poskytnout první pomoc při úrazech s nebezpečnými chemickými látkami a přípravky
- dává určité vědomosti o organizaci, technice, hygieně duševní i tělesné práce

#### **Formy a metody práce se užívají podle charakteru učiva a cílů vzdělávání:**

- frontální výuka je spojována s demonstračními pokusy a s praktickými cvičeními
- nácviky jednoduchých laboratorních metod a postupů
- práce ve skupinách
- demonstrační pokusy (s využitím video nahrávek)

#### **Podmínky:**

Rozdělení žáků do skupin, počet skupin a počet žáků ve skupině je omezen vybavením učebny chemie školními pomůckami. Vždy je kladen důraz na dodržování zásad bezpečné práce a postupů v souladu s platnou legislativou.

Řád učebny chemie, laboratorní řád a lékárnička je nedílným vybavením učebny a laboratoře. Dodržování uvedených pravidel je pro každého žáka i vyučujícího závazné.

### **Mezipředmětové vztahy.**

Předmět chemie je úzce spjat s ostatními předměty vzdělávací oblasti Člověk a příroda:

- s matematikou (chemické výpočty)
- se zeměpisem (surovinové zdroje chemického průmyslu)
- s přírodopisem (význam zelených rostlin – zdroj přírodních surovin, životní prostředí, zdraví a chemické děje v lidském organismu, biochemie)
- fyzika – vlastnosti látek, fyzikální veličiny, fyzikální chemie.

Smyslem mezipředmětových vztahů je, aby se vědomosti žáků spojovaly v ucelený obraz skutečnosti.

### **Průřezová témata:**

Předmětem chemie prolínají průřezová témata, důraz je kladen:

- na zodpovědnost každého jedince za své zdraví
- na schopnost vytrvale pracovat k dosažení vytčeného cíle
- na uvědomělé kázni, čestnosti, pečlivosti, přesnosti
- na návyku kulturního chování (osobnostní a sociální výchova, výchova demokratického občana)
- na vytvoření soustavy názorů o jevech přírody a společnosti, jež pravdivě vysvětluje zákonitý vývoj přírodních a společenských jevů, projevuje se v aktivním působení na přírodu
- na společnost i v poměru k lidem zodpovědnost a spoluzodpovědnost za stav životního prostředí (enviromentální výchova, myšlení v evropských a globálních souvislostech)

## **Výchovné a vzdělávací strategie v předmětu Chemie**

### **Kompetence k učení**

- učitel vede žáky k systematickému pozorování jako základní formě zjišťování chemických vlastností látek, jejich přeměn a podmínek, za kterých tyto přeměny nastávají, k jejich popisu, hledání souvislostí mezi jevy a jejich vysvětlením
- učitel vede žáky ke správnému používání chemických termínů, symbolů, chemických značek
- dává žákům možnost samostatně, či ve skupinách formulovat závěry na základě pozorování a pokusů
- učitel je pro žáka zdrojem podnětů, které buď přímo produkuje v podobě slovních signálů, nebo předvádí tak, aby mohly být vnímány smyslovými orgány žáka
- když se žák učí, nezdokonaluje se jen jeho vyjadřovací schopnost nebo vnější chování, ale obohacuje se celá jeho osobnost
- vztah učitel-žák je aktivní vztah subjektu k objektu, k světu a projevuje se v činnosti
- vede žáky k vytvoření kladného vztahu k učivu a učební činnosti
- výsledek práce učitele je vždy ovlivňován zvláštnostmi tělesného, rozumového, citového a mravního vývoje žáka

### **Kompetence k řešení problémů**

- učitel klade na žáka určité požadavky, kontroluje a hodnotí jejich plnění
- předkládá problémové situace související s učivem chemie
- dává žákům možnost volit různé způsoby řešení
- dává žákům možnost obhajovat svá rozhodnutí
- vede žáky k promýšlení pracovních postupů praktických cvičení
- vede žáky k nacházení příkladů chemických dějů a jevů z běžné praxe, k vysvětlování jejich chemické podstaty
- klade důraz na aplikaci poznatků v praxi
- klade úkoly tak, aby žáka zaujaly a při jejich řešení soustavně rozvíjel i iniciativu, schopnosti a zároveň získával vědomosti a dovednosti

### **Kompetence komunikativní**

- vede žáky umět správně samostatně pracovat s pamětní zásobou poznatků
- vede žáky k logickému uspořádání základních vědomostí z oboru chemie
- umět odborně správně vyjádřit a užívat chemické symboly a značky
- podněcuje žáky k argumentaci
- zadává takové úkoly, při kterých mohou žáci navzájem komunikovat

### **Kompetence sociální a personální**

- zadává úkoly, při kterých mohou žáci spolupracovat a umožňuje všem žákům společně pracovat s celou třídou
- dobře zná své žáky, využívá jejich kladné vlastnosti a snaží se je co nejvíce rozvíjet
- kladně hodnotí i drobné úspěchy žáků a posiluje jejich sebedůvěru a sebevědomí
- vytváří situace, při kterých se žáci učí respektovat názory jiných

### **Kompetence občanské**

- společně se žáky respektuje pravidla pro práci s chemickými látkami, řád učebny a laboratorní řád
- vyžaduje dodržování pravidel slušného chování
- předkládá situace a úkoly, ve kterých se žáci učí chápat základní ekologické souvislosti a environmentální problémy, respektovat požadavky na kvalitní životní prostředí
- vede žáky k zodpovědnému chování vůči sobě a spolužákům a k zodpovědnému chování v krizových situacích (přivolat pomoc a poskytnout první pomoc)

### **Kompetence pracovní**

- objevuje a rozvíjí schopnosti a talent žáků a napomáhá jejich uplatnění ve společnosti
- zadává úkoly tak, aby žáci byli schopni využít poznatků v běžné praxi
- vyžaduje dodržování vymezených pravidel a používání ochranných pracovních pomůcek z hlediska svého zdraví i zdraví druhých a ochrany životního prostředí

## Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

### Předmět: Chemie

#### Ročník: 8.

#### 1. část

Výstupy	Učivo	Mezipředmětové vztahy, průřezová témata, projekty, kurzy	Poznámky
Uvede příklady chemického děje a čím se zabývá chemie, uvede příklady chemické výroby ve svém okolí a zhodnotí význam a rizika pro společnost a pro obyvatele v okolí chemických závodů	Úvod do chemie vymezení chemie chemická výroba	Člověk, podpora a ochrana zdraví. OSV – zodpovědnost za své zdraví, pomoc zraněným lidem	
Zná zásady bezpečné práce v chemické pracovně, dovede poskytnout první pomoc, umí přivolat pomoc, zná telefonní číslo záchranné služby a hasičů Uvede fyzikální a chemické vlastnosti látek, rozpozná skupenství látek a jejich změny (včetně sublimace), vyhledá v tabulkách u vybraných látek hodnoty hustoty, teploty – bod tání, bod varu	Vlastnosti látek	F – 6.	
Rozliší různorodé a stejnorodé směsi Umí rozlišit suspenzi, emulzi, aerosol (dým, smog, mlha) a uvede jejich příklady z běžného života	Směsi různorodé a stejnorodé	Člověk, podpora a ochrana zdraví  Př – 6., 8.	

## Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

### Předmět: Chemie

### Ročník: 8.

### 2. část

Výstupy	Učivo	Mezipředmětové vztahy, průřezová témata, projekty, kurzy	Poznámky
<p>Uvede příklad stejnorodé směsi, zná pojmy rozpouštědlo, rozpouštěná látka, rozpustnost, roztok nasycený, nenasycený, koncentrovaný, zředěný</p> <p>Zná vliv teploty, míchání, plošného obsahu povrchu rozpouštěné látky na rychlost jejího rozpouštění, zná příklady z praxe</p> <p>Umí vypočítat hmotnostní zlomek</p>	Směsi různorodé a stejnorodé		
<p>Sestaví jednoduchou filtrační aparaturu a provede filtraci</p> <p>Popíše jednoduchou destilační aparaturu a vysvětlí princip destilace</p> <p>Vysvětlí princip usazování a krystalizace</p> <p>Navrhne postup oddělování složek směsí v běžném životě</p> <p>Zná pojmy atomové jádro, elektronový obal, proton, neutron, elektron, valenční elektron, valenční vrstva, protonové číslo</p> <p>Zná vztahy mezi počty protonů, elektronů a neutronů v atomu, s PSP umí nakreslit schéma atomu</p>	<p>Oddělování složek směsí</p> <p>Částicové složení látek</p>	<p>ENV – likvidace úniku ropných a jiných látek</p> <p>F</p> <p>MEDV – sledování a vyhledávání informací o nových objevech v mikrosvětě</p>	
<p>Vypočítá složení roztoků</p> <p>Prakticky připraví roztok daného složení</p> <p>Vysvětlí základní faktory ovlivňující rozpouštění látek</p> <p>Chápe pojem koncentrace roztoku a vyjadřování koncentrace hmotnostním zlomkem</p>	Roztoky	<p>F</p> <p>Př</p>	

## Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

### Předmět: Chemie

#### Ročník: 8.

#### 3. část

Výstupy	Učivo	Mezipředmětové vztahy, průřezová témata, projekty, kurzy	Poznámky
<p>Zná české názvy a značky chemických prvků: H, Li, Na, K, Mg, Ca, Cu, Ba, Ra, V, Cr, Mn, Fe, Os, Co, Ni, Pt, Ag, Au, Zn, B, Cd, Al, Ti, C, Si, Sn, Pb, O, S, Se, F, Cl, Br, I, He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn</p> <p>Zná princip uspořádání prvků v PSP</p> <p>Zná pojmy skupina, perioda</p> <p>Zná znění a význam periodického zákona</p> <p>Umí zařadit prvek do PSP</p> <p>Vysvětlí co udává protonové číslo s pomocí PSP umí přiřadit protonové číslo prvku, správně zapsat ke značce prvku a naopak</p> <p>Zná pojmy kovy, nekovy, polokovy, těžké kovy, uvede příklady vlastností a praktického využití vybraných nekovů, kovů a slitin (mosaz, bronz, dural)</p> <p>nekovy – H, O, N, S, C, halogeny</p> <p>kovy – ušlechtilé, neušlechtilé</p> <p>Umí vysvětlit rozdíl mezi prvkem a sloučeninou, mezi atomem a molekulou</p> <p>Umí rozlišit chemickou značku prvku a chemický vzorec sloučeniny</p> <p>Zná pojem elektronegativita, určí charakter chemické vazby</p>	<p>Chemické prvky</p> <p>Periodická soustava prvků</p> <p>Chemické sloučeniny</p> <p>Chemická vazba</p>	<p>OSV – zodpovědnost jednotlivce za práci s prvky a sloučeninami</p> <p>ohrožujícími zdraví a životní prostředí</p> <p>VMEGS – znečištění životního prostředí jako globální problém lidstva</p>	

## Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

### Předmět: Chemie

#### Ročník: 8.

#### 4. část

Výstupy	Učivo	Mezipředmětové vztahy, průřezová témata, projekty, kurzy	Poznámky
Zná význam symbolů v chemické rovnici Rozliší výchozí látky a produkty chemické reakce, umí zapsat rovnici jednoduché chemické reakce (hoření C, S apod.) Dokáže vyčíslit jednoduchou rovnici Umí zformulovat zákon zachování hmotnosti, umí odvodit vznik kationtů a aniontů	Chemické reakce  Chemické rovnice		
Umí vysvětlit pojem oxid, zná pravidla názvosloví oxidů, umí vytvořit vzorec z názvu a naopak, určí oxidační číslo atomů prvků v oxidech Zná význam a užití CO, CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , CaO, SiO <sub>2</sub> , Umí vysvětlit skleníkový efekt Umí vysvětlit pojem halogeny, zná pravidla názvosloví halogenidů – fluoridy, chloridy, bromidy, jodidy Určí oxidační číslo atomů prvků v halogenidech, umí vytvořit vzorec halogenidů z názvu vzorce a naopak Zná význam a užití NaCl	Jednoduché anorganické sloučeniny  Oxidy      Halogenidy	OSV – zodpovědnost jedince za své zdraví (revize plynových spotřebičů) Oxidy ve výfukových plynech VMEGS – projekty a dotace EU na emise OSV – osobní zodpovědnost za své zdraví (NaCl – hypertenze)  ENV – solení silnic Př	



## Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

### Předmět: Chemie

#### Ročník: 8.

#### 5. část

Výstupy	Učivo	Mezipředmětové vztahy, průřezová témata, projekty, kurzy	Poznámky
<p>Rozliší kyselé a zásadité roztoky pomocí indikátorů pH a změří pH roztoku univerzálním indikátorovým papírkem</p> <p>Orientuje se na stupnici pH, zná pojem indikátor, zná barevné přechody lakmusu, fenolftaleinu, univerzálního indikátoru</p> <p>Zná pojmy kyselinotvorný oxid, zásadotvorný oxid</p> <p>Zná podstatu vzniku kyselých dešťů</p>	<p>Kyselost a zásaditost roztoků, pH</p>	<p>Př, Z</p> <p>ENV – reakce kyselinotvorných oxidů v atmosféře, působení kyselých dešťů</p>	
<p>Umí vysvětlit pojem kyselina, umí vytvořit z názvu kyselin vzorce a ze vzorců jejich názvy, zná zásady bezpečné práce s kyselinami, umí poskytnout první pomoc při poleptání</p> <p>Zná postup ředění kyselin</p> <p>Zná pravidla názvosloví kyselin bezkyslíkatých a kyslíkatých</p> <p>Zná vzorec, vlastnosti a užití HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, umí posoudit vliv kyselin na životní prostředí</p>	<p>Kyseliny</p>	<p>OSV – osobní zodpovědnost při práci s kyselinami, skladování a označení kyselin, pomoc zraněným lidem</p>	

## Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

### Předmět: Chemie

#### Ročník: 8.

#### 6. část

Výstupy	Učivo	Mezipředmětové vztahy, průřezová témata, projekty, kurzy	Poznámky
<p>Umí vysvětlit pojem hydroxid (zásada)</p> <p>Zná pravidla názvosloví hydroxidů, umí vytvořit z názvu hydroxidu vzorec a ze vzorce jeho název, zná zásady bezpečné práce s hydroxidy, umí poskytnout první pomoc při poleptání, umí posoudit vliv hydroxidů v odpadech na životní prostředí</p> <p>Umí zapsat chemickou rovnicí výrobu NaOH</p> <p>Zná vzorec, vlastnosti, význam a užití NaOH, KOH, NH<sub>4</sub>OH, Ca (OH)<sub>2</sub></p>	Hydroxidy	Člověk, podpora a ochrana zdraví OSV – osobní zodpovědnost při práci s hydroxidy	
<p>Umí vysvětlit pojem neutralizace, zná reaktanty a produkty neutralizace obecně ze zadání konkrétních reaktantů dokáže odvodit názvy a vzorce produktů</p> <p>Zná příklady užití neutralizace z praxe</p>	Neutralizace	Př	

**Vzdělávací oblast: Člověk a příroda**

# Předmět: Chemie

**Ročník: 8.**

## 7. část

Výstupy	Učivo	Mezipředmětové vztahy, průřezová témata, projekty, kurzy	Poznámky
Umí vysvětlit pojem sůl, zná pravidla názvosloví solí, umí vytvořit vzorec soli z názvu a naopak, rozliší, které látky patří mezi soli, zná vybrané jednoduché metody přípravy solí, uvede příklady uplatnění solí v praxi (hnojiva, stavební pojiva atd.) Umí názvy a vzorce síranů, dusičnanů, uhličitanů Zná chemický princip výroby páleného vápna a hašeného vápna Zná princip tvrdnutí malty	Soli          Hospodářsky významné látky	Př ENV – nebezpečí nadměrného hnojení umělými hnojivy (stav plodin, poškození půdy, ohrožení zdrojů pitné vody)	

Projekty – dle aktuálních možností:

# Voda kolem nás

## Zásady poskytnutí první pomoci

Laboratorní práce k učivu

## Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

### Předmět: Chemie

#### Ročník: 9.

#### 1. část

Výstupy	Učivo	Mezipředmětové vztahy, průřezová témata, projekty, kurzy	Poznámky
Zná číst a psát vzorce základních anorganických sloučenin Zná význam ZZH a jeho význam pro výpočty a úpravu rovnic Zná základní pojmy a dovede je vyjádřit (n, M, mol/l)	Opakování názvosloví Chemické výpočty (mol, molární hmotnost, molární koncentrace, úprava rovnic, výpočty z rovnic)	M	
Rozliší anorganické a organické sloučeniny Zná pojem uhlovodíky, čtyřvaznost uhlíku, homologickou řadu uhlovodíků, Zná obecné vlastnosti uhlovodíků Zná pojmy alkan, alken, alkin, aren, Rozliší řetězec otevřený, uzavřený, větvený nevětvený Umí napsat molekulové, racionální a strukturní vzorce C <sub>1</sub> -C <sub>10</sub> Umí zařadit uhlovodíky do skupin podle vazeb Zná vzorec, význam, užití methanu, ethanu, propanu, butanu, ethenu, ethinu, benzenu, naftalenu	Uhlovodíky	VMEGS – závislost světového hospodářství na těžbě ropy ENV – nebezpečí havárie při přepravě a zpracování ropy MEDV – informace o haváriích tankerů OSV – osobní zodpovědnost při práci s uhlovodíky (zemní plyn, ethin, organická rozpouštědla)	

## Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

### Předmět: Chemie

#### Ročník: 9.

#### 2. část

Výstupy	Učivo	Mezipředmětové vztahy, průřezová témata, projekty, kurzy	Poznámky
Rozliší uhlovodíkový zbytek a funkční (charakteristickou) skupinu Umí odvodit obecný vzorec derivátů uhlovodíků, umí zařadit derivát podle funkční skupiny Zná význam freonů, zná vlastnosti a užití teflonu, zná vzorec a použití vinylchloridu Umí odvodit halogenderiváty uhlovodíků	Deriváty uhlovodíků  Halogenderiváty uhlovodíků	OSV – osobní zodpovědnost při práci s deriváty uhlovodíků	
Zná vzorec, význam, užití methanolu, ethanolu, glycerolu, ethandiolu, fenolu Zná pojem vícesytný alkohol, umí vysvětlit rozdíl líh (ethanol) – denaturovaný líh Zná podstatu alkoholového kvašení Zná princip výroby destilátů Zná důsledky působení methanolu a ethanolu na člověka	Alkoholy  Fenoly	Člověk, podpora a ochrana zdraví  OSV – poškození zdraví užíváním alkoholických nápojů, nebezpečí vzniku závislosti na alkoholu VDO – zákony o výrobě a prodeji alkoholických nápojů	
Zná vzorec, význam a užití formaldehydu, acetaldehydu (methanal, ethanal) a acetonu, zná karcinogenní účinky Zná pravidla bezpečné práce	Aldehydy  Ketony	OSV – osobní zodpovědnost při práci s acetonem	

## Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

### Předmět: Chemie

#### Ročník: 9.

#### 3. část

Výstupy	Učivo	Mezipředmětové vztahy, průřezová témata, projekty, kurzy	Poznámky
Zná vzorec, význam, užití kyseliny mravenčí, kyseliny octové, zná pojmy vyšší kyseliny, aminokyseliny Umí zapsat obecné schéma neutralizace karboxylové kyseliny a obecné schéma esterifikace Rozliší sůl kyseliny a ester kyseliny	Karboxylové kyseliny		
Zná pojmy monomer, polymer, makromolekula, umí vysvětlit pojem polymerace Umí vysvětlit rozdíl mezi plastem a přírodním materiálem z hlediska užitných vlastností a vlivu na životní prostředí Zná rozdělení plastů podle vlastností Zná běžně užívané zkratky plastů (PE, PP, PET, PAD, PES, PAN, PVC) jejich užití a vlastnosti Zná význam recyklace plastů	Makromolekulární chemie  Plasty a umělá textilní vlákna	ENV – plasty v odpadech, význam recyklace VMEGS – plasty jako globální problém lidstva  VDO – zákony a předpisy o odpadech OSV – osobní zodpovědnost při nakládání s použitými plasty	
Zná rovnici a podmínky fotosyntézy a její význam pro život na Zemi Zná rozdělení sacharidů (mono-, di-, poly-), aldosa, ketosa, umí provést důkaz glukosy a škrobu, umí zařadit glukosu, fruktosu, sacharosu, škrob, celulozu, glykogen	Přírodní látky  Sacharidy	Př, Z VMEGS – stav tropických deštných pralesů ENV – ochrana zeleně OSV – člověk, ochrana a podpora zdraví	

## Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

### Předmět: Chemie

#### Ročník: 9.

#### 4. část

Výstupy	Učivo	Mezipředmětové vztahy, průřezová témata, projekty, kurzy	Poznámky
<p>Rozliší tuky podle původu, zná příklady z praxe, rozliší tuky a oleje</p> <p>Zná schéma rovnice vzniku tuků</p> <p>Zná princip a význam ztužování tuků</p> <p>Zná zdroje tuků ve výživě a jejich význam</p> <p>V organismu, zná princip trávení tuků</p> <p>zná princip zmýdelnění, umí vysvětlit rozdíl v užitných vlastnostech mýdel a saponátů a jejich vliv na životní prostředí</p>	<p>Přírodní látky</p> <p>Tuky</p>	<p>Př</p> <p>OSV – osobní zodpovědnost za svoji výživu</p> <p>– nadměrný příjem cukrů a tuků (vliv cholesterolu)</p> <p>– trávení cukrů, vznik diabetes</p> <p>ENV – znečištění odpadních vod saponáty</p>	
<p>Zná zdroje bílkovin ve výživě a jejich význam, zná princip trávení bílkovin a princip vzniku bílkovin v organismu</p> <p>Umí vyjmenovat některé bílkoviny a některé z funkcí bílkovin, zná faktory poškozující bílkoviny, zná význam DNA, RNA, zná význam enzymů a hormonů</p>	Bílkoviny	<p>Př</p> <p>OSV – člověk, ochrana a podpora zdraví, osobní zodpovědnost za svoji výživu</p> <p>MEDV – informace o nových poznatcích ve výzkumu bílkovin</p>	
<p>Zná zdroje vitamínů A, B, C, D, E</p> <p>Umí vitamíny rozlišit na rozpustné ve vodě a rozpustné v tucích</p>	Vitamíny	<p>Př</p> <p>OSV – zásady správné výživy, vliv vitamínů na zdraví člověka</p>	

## Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

### Předmět: Chemie

#### Ročník: 9.

#### 5. část

Výstupy	Učivo	Mezipředmětové vztahy, průřezová témata, projekty, kurzy	Poznámky
<p>Vysvětlí pojmy oxidace a redukce, umí určit oxidační číslo prvků ve sloučenině pozná redoxní reakci Zná princip koroze a způsob ochrany kovů před korozi, zná princip výroby surového železa a oceli Umí vysvětlit pojem elektrolýza, umí vysvětlit děje na elektrodách při elektrolýze NaCl, zná příklady užití elektrolýzy v praxi, zná princip galvanického článku, Zná příklady užití galvanického článku v praxi Na základě piktogramů posoudí nebezpečnost látky, H-věty, P-věty</p>	<p>Redoxní reakce</p> <p>Elektrolýza</p> <p>Pozorování, pokus a bezpečnost</p>	<p>F, Z,</p> <p>ENV – význam sběru starého železa a ostatních kovů jako průmyslové suroviny Hospodářské ztráty způsobené korozi</p>	